Niveau(x) d'enseignement: 0 Numéro EDUQ : 8270557
Centre d'intérêt: 640

---

Chevalier, Guy, 1945-.

L'ordinateur en éducation : ce qu'on sait , ce qu'on peut deviner, ce qui nous échappe / Guy Chevalier. -- [Québec] : Service général des moyens d'enseignement, 1978.
21 f. ; 28 cm.

Titre de la couv. En tête du titre: Prospective. Code: 54-6326.

---

Cote Dewey: 371.3'9445/C527o Cote LC: LB/1028.5

---

Descripteur(s): *Utilisation de l'ordinateur *Enseignement par ordinateur *Prospective

Identificateur(s) de nom: *PLATON *Basic (Langage) *LOGO (Projet)

Identificateur(s) de sujet: *Application pédagogique de l'ordinateur

---

Le milieu de l'éducation tente de prévoir l'impact de l'informatique sur l'école et se prépare à l'intégrer au système scolaire. Dans ce contexte, l'auteur se livre à une réflexion prospective sur les applications pédagogiques de l'ordinateur. Il le fait en insistant sur quatre points: 1. les activités peu habituelles conduites par des enfants ou des adultes à l'aide de l'ordinateur; 2. l'examen du mouvement amateur en informatique; 3. un scénario de l'impact de l'ordinateur sur le système scolaire dans les années 1980; 4. la difficulté de prévoir ce qui est à venir (exemple des projets BASIC, LOGO et PLATON).

Trois éléments principaux se dégagent de l'étude: il est à peu près impossible de prédire l'avenir dans ce domaine au-delà d'énoncés très généraux; les applications actuelles de l'ordinateur ne sont probablement pas celles qui provoqueront de grands changements en pédagogie; le groupe le moins habilité pour participer à et pour influencer la probable révolution du monde de l'enseignement par l'informatique est sans doute celui des spécialistes en éducation.

---

Type de document: r
Auteur de l'analyse: ar

---

E D U Q 8270557

TYPE DE DOCUMENT

Prospective

TITRE

L'ordinateur en éducation:

ce qu'on sait, ce qu'on peut deviner, ce qui nous échappe

AUTEUR

Guy Chevalier

CODE

54-6326

DIFFUSION

Consultation seulement

IDENTIFICATION INTERNE

TEX-01-0578

Ministère de l'Éducation
Service général des moyens d'enseignement

ANNÉE mai 1978

formulaire TE-02-1175

E D U Q 8270557

# INTRODUCTION

Depuis le milieu des années soixante, l'ordinateur est envisagé comme un outil pédagogique qui, à plus ou moins brève échéance non seulement fera son entrée à l'école, mais transformera la réalité scolaire telle qu'on la vit aujourd'hui.

Depuis cette époque, on tente de prévoir l'impact qu'aura cette nouvelle technologie sur l'école et de se préparer à l'intégrer au système scolaire.

Dans les pages qui suivent nous voulons illustrer trois idées sur la prospective dans le domaine des utilisations pédagogiques de l'ordinateur:

- d'abord qu'il est à peu près impossible aujourd'hui de prédire avec précision l'avenir dans ce domaine au-delà d'énoncés très généraux du genre: "l'ordinateur accomplira dans l'avenir des tâches très diverses et centrales au processus éducatif";

- ensuite que les applications de l'ordinateur que nous connaissons aujourd'hui ne seront probablement pas celles qui provoqueront de grands changements en pédagogie. A cette fin, il faudra d'abord établir que l'ordinateur provoquera des changements considérables, mais que les applications connues aujourd'hui ne possèdent pas la puissance nécessaire pour le faire;

- enfin, que la gent la moins bien habilitée pour participer à cette révolution probable, ou capable d'en influencer les directions, est celle des spécialistes en éducation (chercheurs, technologues en éducation professeurs, etc.).

Ce texte ne se veut pas une démonstration irréfutable de ces énoncés, mais une illustration. Pour ce faire, je procéderai en présentant une série de vignettes qui porteront sur:

1- Mon expérience d'activités peu habituelles conduites par des enfants ou des adultes à l'aide de l'ordinateur.

2- La présentation du mouvement amateur en informatique, mouvement qui a surgi vers 1975.

3- Un scénario possible de l'impact de l'ordinateur sur le système scolaire dans les années 1980.

4- Le peu de relations qui existent entre ce qui se passe en informatique scolaire actuellement et ce qui est prévisible dans un avenir rapproché.

## PREMIERE VIGNETTE

### Des choses surprenantes à faire avec un ordinateur

L'image d'un étudiant attentif à ce que lui imprime un terminal d'ordinateur et appliqué à répondre aux questions que la machine sollicite est maintenant assez répandue dans le public. J'ai cependant vu des enfants, des adolescents et des adultes qui s'adonnaient à des activités bien différentes à l'aide de l'ordinateur, et ce sont ces images parfois surprenantes, parfois insolites que j'aimerais transmettre ici.

J'ai vu des enfants de quatre à six ans programmer un ordinateur. On peut permettre à des enfants de programmer même s'ils ne savent ni lire ni écrire. Ces enfants donnaient leurs ordres à l'ordinateur à l'aide de cartes représentant graphiquement les actions que la machine pouvait exécuter. Dans leur cas, ils pouvaient faire dessiner la machine: produire des figures géométriques, des camions, des fleurs, des paysages, etc.

J'ai vu des enfants de troisième, quatrième et cinquième année du primaire qui utilisaient l'ordinateur pour produire des dessins dont l'exécution demandait des connaissances en géométrie qui ne sont généralement pas abordables par des enfants de cet âge. Comment produire un cercle, un ovale, une spirale, ou des étoiles de formes diverses? Ces enfants programmaient vraiment la machine, ils ne faisaient pas seulement exécuter un programme déjà fait qui dessinait pour eux.

J'ai vu des étudiants du secondaire et du collégial construire des programmes ou des systèmes en topologie ou en intelligence artificielle. Par exemple, un étudiant d'un collège des environs de Montréal avait bâti un système capable d'apprendre par lui-même des notions de géométrie en interagissant avec un utilisateur.

J'ai vu des étudiants du secondaire vivant dans un ghetto noir de Boston construire eux-mêmes un réseau de rails pour trains électriques contrôlé par ordinateur. Dans ce cas, ils avaient eux-mêmes assemblé tous les éléments électroniques et de programmation permettant cette application. J'ai d'ailleurs vu à plusieurs reprises des étudiants du secondaire jouer avec des circuits électroniques et des circuits intégrés comme s'il s'agissait de blocs d'un jeu de construction.

J'ai vu des étudiants qui manipulaient des lois et des concepts de mécanique orbitale, ou de génétique à l'occasion de jeu de simulation. A travers ces activités, ils acquirent une compréhension profonde de ces disciplines à un stade de leur développement ou des cours sur ces sujets auraient été inabordables pour eux parce qu'ils n'avaient pas les prérequis nécessaires en mathématique et physique ou en biologie.

J'ai vu des étudiants du collégial et des adultes passer une annonce pour vendre une voiture ou convoquer une réunion syndicale en se servant d'un réseau informatique.

Les images présentées ici ne sont que des exemples d'activités non conventionnelles effectuées avec l'ordinateur. Il se fait plus de choses de ce genre qu'on ne peut l'imagi-

ner. Lorsqu'on pénètre dans un milieu où ces activités sont devenues usuelles, on s'étonne justement du caractère peu exceptionnel que ces activités représentaient aux yeux des personnes impliquées.

Lorsqu'on observe de près ces enfants ou ces étudiants, on est impressionné par la compréhension qu'ils ont, non seulement de ce qu'ils font, mais de leurs difficultés à le faire. La plupart du temps on se rend compte que ces enfants développent spontanément des stratégies originales pour résoudre les problèmes auxquels ils se buttent et qu'ils peuvent les communiquer à l'observateur.

Dans beaucoup des cas que j'ai cités plus tôt, le développement d'habiletés intellectuelles était recherché par les promoteurs des projets, mais mêmes lorsque ce but n'est pas recherché, ce phénomène se produit quand même.

Vous n'avez qu'à visiter une des quelques dizaines d'écoles secondaires du Québec où la programmation fait partie du curriculum normal de l'étudiant pour vous en rendre compte par vous-mêmes.

## DEUXIEME VIGNETTE

### Le mouvement amateur en informatique

A partir de 1975, la mise en marché des micro-ordinateurs a fait surgir un mouvement qui a surpris par son ampleur les observateurs les plus avertis: celui des amateurs (hobbyistes). Le mouvement est né aux Etats-Unis et en moins de deux ans s'est répandu dans la plupart des pays industrialisés.

Il se vend depuis 1975 des dizaines de milliers d'ordinateurs chaque année. A l'heure actuelle, au moins un million de familles américaines ou canadiennes possèdent un ordinateur au foyer. Ces ordinateurs souvent plus puissants que les systèmes des années soixante, se vendent à partir de 500 ou de 1 000 dollars. Depuis deux ans, on offre au consommateur des jeux électroniques qu'il peut brancher à son téléviseur. Ces jeux, comme jadis les calculateurs de poche, seront, dans les quatre ou cinq prochaines années, un des jouets les plus courrus.

En fait, ces jeux sont des ordinateurs et à mesure que la technologie se développe, ils permettent à l'usager de faire de plus en plus de choses. A l'origine, ils ne permettaient que de jouer à un ou plusieurs jeux (tennis, hockey, etc.). Aujourd'hui, le nombre de jeux disponibles a été grandement augmenté par l'utilisation de rubans préprogrammés contenant des jeux de participation, des quizz et même des programmes éducatifs. Le pas à franchir pour doter ces machines d'un clavier et d'un langage de programmation abordable par l'utilisateur est à peu près nul.

L'informatique amateur est un mouvement presqu'aussi important à l'heure actuelle que celui de la radio amateur. Le mouvement a ses "fanatiques", ses revues spécialisées et est en train de développer sa "sous-culture". Sa force est d'ailleurs que l'ordinateur peut attirer, et donner plus de puissance à des amateurs d'autres technologies: électronique, radio, photographie, musique électronique, graphisme, etc.

Malgré tout, un des grands problèmes qui se pose à l'amateur en informatique est celui de savoir quoi faire avec sa machine une fois qu'il l'a assemblée et "débuggée". Parmi les utilisations actuelles, notons:

- l'exécution de calcul soit complexe, soit fastidieux à accomplir;

- l'emmagasinage d'information, par exemple: comme livre de recette où non seulement l'ordinateur trouve la recette désirée mais dose les ingrédients selon le nombre d'invités;

- le budget familial, ou le calcul de l'optimisation de la rentabilité de certains investissements selon des paramètres variables;

- la pratique d'habiletés en mathématique ou en orthographe par le fiston;

- le contrôle de synthétisation de son (musique électronique) et de voix (voix artificielle);

- le contrôle des systèmes de sécurité de la maison (feu, vol, chauffage, éclairage, etc.);

- le dessin, l'animation, des simulations de textures ou de mélange de couleur (l'ordinateur est alors branché à un téléviseur);

- une branche du mouvement amateur en informatique s'intéresse à l'expérimentation de robots ménagers et industriels.

Il existe actuellement des centaines de clubs d'amateurs en informatique en Amérique du Nord (il y en a au moins 3 à Montréal et 2 à Québec par exemple). Au moins deux revues américaines à grande circulation sont entièrement dédiées à cette clientèle (Creative Computing et Byte). Il existe même une revue québécoise dans ce domaine (Ordinateur Lib). La plupart des grandes revues en informatique consacrent une chronique régulière au micro-ordinateur et au mouvement amateur. Il semble de plus en plus que le phénomène du micro-ordinateur et de son utilisation par un large public ne soit pas qu'une mode passagère, mais un phénomène appelé à croître.

L'industrie informatique (matériel, software, formation, etc.) est aujourd'hui plus importante que l'industrie automobile. On peut s'attendre à ce que l'entrée de l'ordinateur sur le marché de la consommation de masse multiplie encore cette importance, et l'éminence de cette échéance n'est plus à démontrer. L'ordinateur est en passe de devenir un produit de consommation courante.

## TROISIEME VIGNETTE

### Un scénario pour l'avenir

Allons maintenant nous promener dans l'avenir. Nous emprunterons ma machine à voyager dans le temps et nous la programmerons pour nous amener à une période située entre huit et douze ans de maintenant. Evidemment, ma machine à voyager dans le temps ne peut nous amener que dans un seul futur possible à la fois. Pour connaître d'autres futurs possibles, il faudrait recommencer le voyage après être revenu. Mais voyons de quoi a l'air ce futur possible.

Nous constatons d'abord que dans ce futur possible, le micro ou le mini-ordinateur est devenu un appareil ménager. Plus de soixante pour cent de la population en possède un. Ces ordinateurs peuvent coûter entre 99.95 et 10 ou 15 mille dollars. Tout dépend de leur puissance et des appareils périphériques qu'on veut y attacher. Les appareils les moins chers sont quand même assez puissants et versatiles pour être utilisés couramment pour le calcul (budget, résolution de problèmes divers d'optimalisation, de mesure, etc.), pour le divertissement (jeux, musique, graphisme, quizz, concours divers), le travail à la maison (édition de texte, etc.). Ces machines sont équipées de mémoires rapides et assez volumineuses (plusieurs centaines de milliers de caractères). La plupart peuvent être branchées sur des systèmes extérieurs par lignes téléphoniques. Par leur intermédiaire, on peut consulter les journaux électroniques d'information générale et spécialisée; on peut également y recevoir ou y envoyer son

courrier (genre de télex très puissant puisque la communication peut porter sur des caractères-lettres, mais aussi sur des programmes entiers qui sont transmis puis exécutés sur place).

Par dessus tout, les machines sont faciles à utiliser. Des enfants de 3 à 6 ans peuvent s'en servir, avant même de savoir lire.

Bref, dans ce futur, l'ordinateur est devenu un appareil comme l'automobile aujourd'hui: un luxe nécessaire.

Entrons maintenant à l'école d'un quartier aisé ou moyen et observons. Les locaux n'ont pas tellement changé. Les tables de travail sont mobiles, les murs sont recouverts d'illustrations diverses, le tableau vert tapissant toujours le mur opposé aux fenêtres. Nous sommes dans une classe de maternelle et tout ce petit monde est très affairé.

Dans la salle des professeurs, on sent une certaine tension. Une enseignante un peu hagarde vient de présenter une constatation monstreuse qu'elle a faite dans la classe de maternelle. Six des quinze enfants auxquels elle enseigne semblent déjà savoir lire et écrire. Evidemment leur écriture n'est que phonétique, pleine de fautes grammaticales et orthographiques, mais quand même! Est-ce qu'elle devrait leur enseigner de la matière de troisième? Le pire de tout cela, c'est que ces enfants persistent à vouloir écrire. Ils dessinent bien sûr comme tous les autres enfants de leur âge, mais ils agrémentent leurs dessins de dialogues ou de textes explicatifs plaqués dans les nuages ou au bas du dessin.

Ce phénomène troublant avait été remarqué l'an dernier dans une autre école, mais cette année, il constituait pour la commission scolaire un problème important. Pas moins de 5 classes de maternelle étaient affligées d'au moins la moitié des enfants qui savaient lire et écrire. Tous ces enfants pouvaient aussi additionner et soustraire et parfois exécuter des multiplications et des divisions mentales. Le plus angoissant dans ce problème était la constatation que le phénomène irait en s'accentuant chaque année; c'est-à-dire que de plus en plus régulièrement des enfants d'âge préscolaire arriveraient à l'école avec un bagage de connaissances plus considérable que ce que l'école prétendait leur donner dans les deux ou trois premières années.

Un autre symptôme inquiétant était que souvent, les enfants avaient des "tournures d'esprit" que leur enseignant ne pouvait comprendre, mais qui, mystérieusement, les rendait très "perceptifs" et semblait faciliter leur compréhension des choses. Ces enfants étaient très soumis, très "sérieux" dès le début de l'année. Mais à mesure que le temps passait, ils devenaient soit indisciplinés, soit apathiques. Bien qu'ils sachent écrire avant même de commencer l'école, il était très difficile de leur faire perdre la "mauvaise habitude" qu'ils avaient d'écrire phonétiquement.

On avait immédiatement lié cette précocité embêtante au fait que les enfants avaient été mis en contact avec l'ordinateur depuis leur plus jeune âge à la maison. Mais comment régler ce problème? D'une part, l'ordinateur était omniprésent. D'autre part, il était difficilement justifiable de

chambarder les programmes au point où on enseignerait grammaire et orthographe à des enfants de cinq ans! D'autant plus qu'une bonne moitié de leurs camarades restaient normaux, qu'ils arrivaient à l'école vierges de toutes ces connaissances.

On avait donc décidé d'entreprendre une vaste campagne d'éducation des parents cette année de façon à leur faire connaître les dangers d'exposer leurs enfants aux ordinateurs qu'ils possèdaient à la maison. On proposait aux parents non pas d'éliminer complètement l'ordinateur, mais de proposer à leur enfant des activités qui ne risquaient pas de les mettre en contact avec des connaissances qui, parce que mal assimilées, nuiraient à leur développement futur. Par ailleurs, on avait mis sur pied à l'intention des enseignantes de la maternelle et de première année des séminaires où on leur enseignerait comment décourager la volonté prématurée de l'écriture (la possibilité de lire étant jugée positivement comme celle de calculer) chez les enfants. Dans certaines écoles, on avait acheté quelques ordinateurs et des packages développés spécifiquement pour rééduquer des enfants qui avaient pris de "mauvais plis". Le problème s'était déjà posé aux U.S.A., il y a quelques années et les programmes utilisés étaient simplement traduits de l'américain.

En revenant de ce futur possible, quelques réflexions s'imposent à nous:

- Il est possible que tout à coup se présente en classe toute une génération d'enfants possédant à l'avance les connaissances et habiletés que le système scolaire a mission de leur transmettre: le savoir lire, écrire, compter et pour certains, organiser sa pensée et son action en vue d'atteindre des objectifs d'ordre intellectuel.

- Une telle situation est possible et même probable à cause de la dissémination sur une grande échelle de l'ordinateur: avec cet instrument, l'enfant très jeune peut non seulement recevoir à la maison un enseignement que seule l'école pouvait lui donner de façon systématique, mais plus simplement, parce qu'il a des occasions fréquentes d'interagir avec cet instrument qui exige l'utilisation d'un langage, il devra développer plus tôt ses possibilités de lecture et d'écriture.

- Le contenu des programmes d'enseignement n'est pas adapté à cette population nouvelle et les changements qu'il faut leur faire subir sont trop considérables pour que cela se fasse rapidement.

- Le fossé qui sépare les enfants de milieux socio-culturels et économiques différents s'élargit, augmentant les tiraillements d'un système scolaire qui ne veut pas revenir aux cours "enrichis" et "normaux".

- Pendant ce temps les enfants en butte à un milieu où les possibilités d'apprendre sont minimales, perdent tout intérêt pour l'école. Ils ne combattent pas l'école (à moins qu'elle ne devienne franchement répressive), mais ils s'en détachent, allant chercher des situations d'apprentissage hors de ses murs.

- Nous assisterons probablement bientôt à une réaction assez violente contre l'ordinateur dans l'école. On y utilise bien l'ordinateur, mais généralement on l'applique à ce qui a le moins d'impact possible.

Revenons maintenant en 1978 et passons à la prochaine vignette. Ce futur possible que nous venons de voir est trop déprimant, et de toute façon a peu de chance de se réaliser ... assez peu!

## QUATRIEME VIGNETTE

### L'avenir ne sera pas celui qui avait été prévu

Au début des années soixante, l'ordinateur était encore une grosse et bête machine qui se nourrissait de cartes perforées et crachait des kilomètres de papier. C'est cependant au début de cette décennie que naquit et se développa le rêve d'utiliser l'ordinateur en pédagogie.

A cette époque, l'enseignement programmé avait atteint la maturité et semblait promettre de résoudre bien des problèmes d'apprentissage. Les ordinateurs furent immédiatement perçus comme des super machines à enseigner. La recherche en éducation commença à essayer de développer des systèmes plus intelligents capables de faire incarner cette idée.

Aujourd'hui, la perspective est différente. Il est tout à fait possible et probable que l'ordinateur puisse dans l'avenir être utilisé comme une machine à enseigner. Il le sera, il le sera même à la manière expérimentée par PLATO et d'autres projets similaires. Il est cependant certain que la majorité de ces applications se feront à partir de petites machines autonomes utilisant des programmes emmagasinés sur casette à ruban, sur disque ou sur une autre forme de mémoire de masse. Ces programmes comprendront du CAI traditionnel, des simulations, des jeux de questions-réponses, etc. Ils seront aussi disponibles que le sont aujourd'hui les disques et les cassettes sonores. Ces applications, cependant sont aussi peu susceptibles de provoquer un changement significatif en pédagogie que ne l'a provoqué l'audio-visuel.

Et pourquoi en serait-il ainsi? Au cours des décennies '60 et '70, deux types de problèmes ont fasciné les éducateurs et les ingénieurs oeuvrant dans le domaine de l'informatique:

1- L'explosion des connaissances:

L'homme du milieu du vingtième siècle a soudain été pris de vertige devant le nombre des découvertes qu'il faisait et du taux d'accroissement des connaissances auxquelles donnait lieu cette aventure. Pour connaître un seul domaine de connaissances, la quantité d'information à acquérir est plus considérable que la somme totale des connaissances qui étaient accessibles à l'homme de la Renaissance. L'ordinateur, avec ses mémoires gigantesques et sa vitesse de traitement, pouvait nous aider à régler le problème.

2- L'individualisation de l'enseignement:

Depuis le milieu du vingtième siècle et jusqu'à aujourd'hui, le problème de l'individualisation de l'enseignement a été central en éducation. Puisque l'apprentissage est un phénomène personnel et individuel, la condition la meilleure pour apprendre est celle où l'enseignement est individualisé pour s'adapter au rythme, au goût et au style d'apprentissage de l'individu. Encore ici, l'ordinateur semble être la machine idéale pour permettre l'adaptation de l'enseignement à un individu grâce, encore une fois, à sa grande mémoire et à sa puissance logique et à sa possibilité d'aller chercher de l'information sur "l'état" de l'apprenant en interagissant avec lui.

L'identification prioritaire de ces deux problèmes et la concentration des énergies à les résoudre, a probablement retardé le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur. Considérons seulement le fossé qui existe entre ce qui se fait actuellement à l'école avec l'ordinateur et les types d'applications qui ont été explorés par la recherche en pédagogie.

PLATO, TICCIT et un nombre considérable de projets moins spectaculaires ont investigué divers types d'utilisations de l'ordinateur où la machine jouait essentiellement un rôle de transmission des connaissances et de contrôle de l'acquisition de ces connaissances par le sujet. Aujourd'hui, dans les écoles, l'ordinateur sert à la gestion administrative et pédagogique et à l'enseignement de l'informatique, plus particulièrement de la programmation.

Car, en même temps que se développait PLATO, une armée de manufacturiers, d'ingénieurs, d'informaticiens créaient et offraient à l'école des produits pouvant régler des problèmes concrets de gestion et le problème de la formation du personnel en informatique. En ce qui a trait à ce dernier aspect, le Darthmouth College, à partir de 1965, développait et diffusait le langage interactif BASIC. Avec BASIC, à peu près n'importe qui pouvait programmer un ordinateur, qu'il veuille devenir informaticien ou simplement acquérir une certaine "culture informatique". Peu importe le motif de cet apprentissage, il devint clair très rapidement que la proximiscuité de l'ordinateur développait de nouvelles habiletés intellectuelles ou accélérait leur développement chez l'individu. Le développement du langage BASIC, parallèlement aux percées de l'électronique qui nous offraient des ordinateurs plus petits, moins chers, et plus puissants, a permis que des travaux entrepris à peine cinq ans plus tôt dans une université aient un impact considérable sur l'école (du moins en terme de leur insertion dans l'école), alors que les recherches en CAI entreprises quinze ans plus tôt n'avaient pas encore dépassé le stade des promesses. De plus, la diffusion d'un langage de programmation interactif facilement utilisable comme BASIC a

soulevé des questions fondamentales sur le plan pédagogique, en comparaison des problèmes accessoires soulevés la plupart du temps par la recherche en CAI.

Quoiqu'il en soit, en 1978 au Québec, comme dans la plupart des autres endroits où l'ordinateur est utilisé à des fins pédagogiques, il sert surtout à l'enseignement d'un langage de programmation. Il semble clair aujourd'hui que les changements que provoquera l'ordinateur en éducation ne seront pas amenés par l'enseignement par ordinateur ou par la super machine à enseigner. L'important dans cette constatation est de se rendre compte qu'on s'est trompé sur l'impact de l'ordinateur en éducation.

A ce jour, nous pouvons au moins affirmer que cet impact sera peu lié au contenu que la machine pourra véhiculer ou au fait qu'elle pourra véhiculer une masse de connaissances, mais cet impact sera lié à sa disponibilité générale et aux genres d'activités caractéristiques qu'elle permettra.

Nous avons été, jusqu'ici assez négatif quant au développement du CAI depuis 15 ans. Cependant, disons que tout n'a pas été perdu dans ce domaine. Plusieurs idées importantes ont été développées sur le plan pédagogique.

PLATO a permis de dégager la nécessité et la possibilité:

- d'offrir un procédé interactif à l'éducation (du moins à cette partie de l'éducation qui consiste à transmettre des connaissances);

- d'offrir un support graphique à l'activité intellectuelle.

BASIC à Darthmouth est allé beaucoup plus loin que PLATO dans la reconnaissance de l'importance des processus interactifs en éducation. Le collège de Darthmouth a en fait développé et diffusé le premier véritable outil permettant d'offrir à l'étudiant un environnement interactif* (par opposition à un environnement où la transmission et l'assimilation de la connaissance sont les seules activités possibles).

LOGO au M.I.T. a mis en place un environnement éducatif où les processus interactifs et l'utilisation de support concret à l'activité intellectuelle sont centraux. LOGO a affirmé l'importance primordiale de la qualité du langage dans ce processus interactif. De plus, et c'est l'originalité profonde de LOGO, on proposait comme objet principal à l'activité pédagogique le développement des processus intellectuels.

Ces trois idées de machines permettant d'illustrer des idées abstraites (terminaux puissants), de l'interaction comme outil pédagogique et de l'apprentissage des processus intellectuels comme objet de l'activité pédagogique, ont été les trois grandes réalisations de la recherche dans le domaine des A.P.O. jusqu'à maintenant. Elles ont été reprises et "opérationalisées" par le mouvement hobbyste actuel et, en grande partie, par la nouvelle industrie des ordinateurs personnels. Ces trois idées, et d'autres qui ne manqueront pas

---

* Environnement où on peut "bâtir" ses connaissances en agissant et en recevant une rétroaction immédiate.

de s'y ajouter, seront les fondements des changements auxquels il faut s'attendre dans l'avenir en éducation.

## CONCLUSION

Du changement, il faut s'attendre à en subir. A partir d'aujourd'hui, l'industrie veut nous vendre ces nouvelles machines qu'elle a créées, à nous en tant qu'individu et à nous en tant que client du complexe éducatif (qui englobe le système scolaire, mais ne s'y réduit pas).

Ce changement, il sera provoqué de l'extérieur du système scolaire et de la "hiérarchie pédagogique" (spécialistes, chercheurs, etc.). Le système scolaire le subira. Il prendra la forme d'un renouvellement de ce qu'on enseigne: avec l'ordinateur beaucoup de connaissances aujourd'hui nécessaires deviennent facultatives ou même archaïques. Il prendra la forme d'une panoplie considérable de nouvelles activités possibles pour aborder la connaissance: simulation dynamique, conversation avec un tuteur-robot, programmation, etc. Il prendra la forme de nouveaux types d'organisation de la vie et de la vie scolaire pour permettre ces nouvelles activités: distribution et équipement de locaux, regroupement des étudiants, rôle et tâches des enseignants, etc.

Des contraintes considérables rendent le système scolaire peu apte à s'adapter à de tels changements. Qu'il suffise de mentionner le lourd processus de définition des programmes, la résistance humaine naturelle au changement, l'institutionalisation des rapports entre enseignés, enseignants et administrateurs, l'orthodoxie en matière de recherche et de développement, etc. Enfin le fait, que nous avons voulu souligner

ici: la prévision de ce qui se passera vraiment dans ce domaine dans un avenir à moyen terme est à peu près impossible à réaliser.

Pour que les nouveaux moyens utilisés en pédagogie rencontrent bien les besoins dans ce domaine, il faudrait voir naître une véritable "science pédagogique" qui n'existe pas encore aujourd'hui et qui soit autre chose qu'un amalgame plus ou moins réussi de psychologie, de sociologie, de mathématiques et de cybernétique. Cette nouvelle science pédagogique devrait avoir pour objet l'intervention dans le processus d'apprentissage pour en améliorer la performance et comme objectif le développement d'une théorie et d'une pratique de cette intervention.

En attendant que cette nouvelle science pédagogique surgisse, les ingénieurs et techniciens divers continueront à développer leurs technologies qui ne pourront que bousculer l'école. L'école ne pourra que les subir avec un retard plus ou moins prononcé.